

Titre: Dispositif et procédé de fixation de circuits intégrés sur une cart à circuit imprimé.

Description

5 **Domaine technique**

L'invention se rapporte à un dispositif de fixation d'un composant électrique à une carte de circuit imprimé. L'invention s'applique tout particulièrement à des circuits intégrés dont le contact avec les plages de connexion de la carte de circuit imprimé s'effectue par pression. Un circuit intégré pourvu d'une pluralité
10 de bornes de contact constituant une matrice de contacts plats LGA (Land Grid Array) est tout à fait adapté à la mise en œuvre de l'invention et de ce fait servira d'exemple pour l'illustration de l'invention.

Etat de la technique

15 Traditionnellement, un circuit intégré est mis dans un boîtier comprenant des bornes de contact. Dans la suite de la description, on utilisera l'expression "circuit intégré LGA" pour désigner aussi bien un circuit intégré LGA qu'un circuit placé dans un boîtier.

Traditionnellement, le circuit intégré LGA comporte deux faces, l'une active et
20 l'autre inactive. La face active comporte les bornes de contact.

Généralement, la connexion du circuit intégré LGA sur la carte de circuit imprimé nécessite d'empiler un certain nombre d'éléments. On place un interposeur comprenant des contacts électriques souples entre le circuit intégré LGA et la carte de circuit imprimé pour les relier électriquement. Ce système nécessite
25 d'être mis en pression pour assurer un bon contact électrique. Ceci est réalisé par une plaque de mise en pression posée sur la face non active du circuit intégré LGA. Le dispositif est complété par un radiateur éventuel servant à assurer la dissipation thermique. Une variante consiste à fondre la plaque de mise en pression et le radiateur en une même pièce. Généralement, un joint
30 thermique s'intercale entre le circuit intégré LGA et le radiateur pour un meilleur transfert de l'énergie en direction du radiateur.

La pression est appliquée par exemple par des ressorts appuyant sur la plaque ou la plaque-radiateur. Ces ressorts sont généralement guidés par des

colonnettes liées au circuit imprimé soit par inserts ou par des écrous pratiqués dans la carte de circuit imprimé.

Un premier problème soulevé par cette technique est que les systèmes actuels ne permettent pas de monter des circuits intégrés, en particulier des circuits
5 intégrés dont les contacts électriques sur la carte de circuit imprimé s'effectue par pression, sur deux côtés opposés en regard de la carte de circuit imprimé.

Un autre problème est que les inserts ou écrous occupent une surface non négligeable sur la carte de circuit imprimé. Ceci constitue un frein à la densité des composants. La surface occupée par ces écrous sur la carte de circuit
10 imprimé est intolérable dans un monde où la miniaturisation est une pièce maîtresse.

En outre, les inserts ou les écrous déforment localement la carte. Les contraintes réalisées peuvent entraîner la rupture de pistes situées à proximité des inserts ou des écrous. Il faut donc limiter le passage de piste, et la densité de routage
15 est réduite en conséquence.

L'invention

Un premier but de l'invention est d'autoriser le montage de circuits intégrés LGA des deux côtés de la carte de circuit imprimé.

20 Un deuxième but est l'utilisation de moyens de fixation dont la base ne déforme pas la carte de circuit imprimé et occupe le moins de surface possible permettant de ce fait une densité de routage plus importante.

Un troisième but de l'invention est de préserver une grande facilité de montage des circuits intégrés sur la carte de circuit imprimé.

25 Un quatrième but est de réduire au maximum le coût en argent et en temps d'une telle mise en œuvre.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif pour la fixation d'au moins deux composants électriques sur une carte de circuit imprimé, la carte comprenant
30 des plages de connexion sur ses deux faces, caractérisé en ce que la carte est traversée par des ouvertures pour recevoir des moyens de fixation qui s'étendent au travers de la carte de circuit imprimé pour fixer les composants électriques sur des faces opposées en regard de la carte.

L'invention a aussi pour objet l'outillage pour monter ou démonter un composant électrique fixé à une carte de circuit imprimé tel que défini dans le dispositif de fixation conformément à l'invention, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour exercer une pression sur un premier composant électrique fixé sur une première face de la carte de circuit imprimé, de façon à monter ou démonter un deuxième composant électrique sur la face en regard de la carte de circuit imprimé.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés.

10

Dans les dessins:

La figure 1 est une vue éclatée des différents éléments à empiler pour la connexion de circuits intégrés sur deux faces opposées en regard de la carte de circuit imprimé.

15 La figure 2 est une vue en perspective d'une partie d'un exemple d'illustration d'un élément des moyens de fixation .

La figure 3 est une vue d'un exemple de réalisation d'un moyen assurant le bon empilage des différents éléments susmentionnés.

20 La figure 4 est une vue de dessus de l'assemblage réalisé conformément à un exemple de réalisation de l'invention.

La figure 5 est une vue d'un outillage permettant de monter ou de démonter un circuit intégré LGA de la carte de circuit imprimé.

La figure 6 est une vue de l'assemblage réalisé mettant en évidence la fixation des circuits intégrés sur deux faces opposées de la carte de circuit imprimé.

25

Pour simplifier la description, dans les dessins les mêmes éléments portent les mêmes références.

30 La figure 1 est une vue éclatée en perspective partielle illustrant un assemblage 1 mettant en évidence les éléments à empiler sur une carte de circuit imprimé 2. La carte de circuit imprimé comprend sur ses deux faces des plages de connexion (non représentées sur les figures).

Dans l'exemple illustré, un assemblage A sur une face de la carte de circuit imprimé 2 consiste à empiler plusieurs éléments. Les éléments à empiler sont, notamment:

- un interposeur 3A comprenant des contacts électriques souples sur ses deux faces s'intercale entre le circuit intégré LGA et la carte de circuit imprimé pour les relier électriquement.
- le circuit intégré LGA 4A comprenant une surface active, c'est-à-dire une surface pourvue de bornes de contacts d'entrée-sortie. Cette face active est en contact avec l'interposeur 3A.
- un radiateur 5A propre à dissiper l'énergie produite par le circuit intégré LGA 4A est posé sur la surface non active du circuit intégré LGA.
- un joint thermique 6A qui s'intercale entre la surface non active du circuit intégré LGA 4A et le radiateur 5A pour constituer une liaison thermique entre ces deux éléments.

Naturellement, cet assemblage ne constitue qu'un mode de réalisation.

Dans notre exemple de réalisation, le radiateur 5A est pourvu d'encoches 7A-10A, pouvant recevoir librement des colonnettes 16-19 propres à prendre en sandwich l'ensemble des éléments mentionnés précédemment afin d'établir la connexion des bornes de contact du circuit intégré LGA 4A avec les contacts électriques de la carte de circuit imprimé 2A.

Le problème, tel que mentionné précédemment, est qu'il n'existe pas de moyens permettant de fixer des circuits intégrés sur deux faces opposées en regard de la carte de circuit imprimé.

Une solution consiste par exemple à utiliser des moyens de fixation qui s'étendent au travers de trous 11-14 pratiqués dans la carte de circuit imprimé 2 pour fixer des circuits 4A et 4B intégrés situés sur des faces opposées en regard de la carte 2.

Le montage des différents éléments à empiler est symétrique par rapport à la carte de circuit imprimé. L'assemblage B du deuxième circuit intégré 4B consiste à empiler les mêmes éléments que précédemment.

Dans la suite de la description, chaque élément de même type du deuxième assemblage sera référencé avec le même numéro que le même élément situé

symétriquement par rapport à la carte de circuit imprimé dans le premier assemblage décrit ci-dessus. Une lettre A ou B permettra de distinguer l'assemblage dans lequel l'élément est empilé.

5 Dans notre exemple de réalisation, une partie des moyens de fixation sont des colonnettes 16-19. Les colonnettes s'étendent au travers des trous 11-14 de la carte à circuit imprimé 2, de chaque côté de la carte de circuit imprimé. Chaque colonnette est partagée entre deux circuits intégrés 4A et 4B disposés sur deux côtés opposés en regard de la carte de circuit imprimé 2 et a la particularité de ne pas être fixée à la carte de circuit imprimé.

10 Dans l'exemple illustré, les colonnettes 16-19 sont au nombre de quatre. Naturellement, ce nombre peut être quelconque.

Chaque colonnette comprend une partie taraudée à ses extrémités propre à recevoir une vis respective 20A-23A et 20B-23B. Naturellement, l'utilisation de telles colonnettes ne constitue qu'un mode de réalisation préféré de l'invention, 15 d'autres moyens de fixation n'utilisant pas de vis pouvant tout à fait être envisageable.

Dans l'exemple de réalisation préféré de l'invention, pour éviter tout mouvement de rotation des colonnettes lors du montage ou démontage, la solution consiste à utiliser conjointement les colonnettes 16- 19 et une plaque 24A et 24B de 20 chaque côté de la carte de circuit imprimé. Cette plaque 24A et 24B est dotée de trous pour l'insertion des colonnettes. La fonction des trous est, notamment, d'empêcher tout mouvement de rotation des colonnettes 7A-7D.

Dans notre exemple de réalisation, la section des trous et des colonnettes est hexagonale. La figure 2 est une vue en perspective d'une colonnette mettant en 25 évidence la section hexagonale de celle-ci. Naturellement, cet exemple n'est en aucun cas limitatif et toute autre section empêchant un mouvement de rotation des colonnettes peut être envisagée.

De préférence, un isolant électrique 33A et 33B s'intercale entre chaque plaque 24A et 24B et circuit intégré respectif 4A et 4B. L'isolant 33A et la plaque 24A 30 comporte des ouvertures respectives 01 et 02 propres à permettre un contact entre le circuit 4A et 4B et le radiateur respectif 5A et 5B. Un joint thermique 6A recouvre le circuit intégré 4A proprement dit pour une meilleure dissipation de la chaleur sur la partie du radiateur 5A

Dans notre exemple de réalisation, chaque plaque 24A et 24B est non seulement un moyen permettant de bloquer les colonnettes en rotation, mais assure également une pression uniforme sur l'assemblage lors du montage.

De préférence, chaque plaque 24A et 24B se situe dans l'empilage entre le
5 radiateur 5A et 5B et le circuit intégré 4A et 4B, respectivement.

Naturellement, la plaque peut être remplacée par tout autre moyen assurant à la fois un blocage en rotation des colonnettes et une pression uniforme lors du montage ou du démontage. Par exemple, une autre variante consiste à doter la base de chaque radiateur 5A et 5B de trous avec la même fonction qu'une
10 plaque. Les trous assurent à la fois un blocage en rotation des colonnettes et la base du radiateur assure une pression uniforme lors du montage ou du démontage.

La force de pression à exercer sur chaque assemblage A et B doit être calibrée et réalisée avec beaucoup de précaution. Une solution consiste à équiper
15 chaque colonnette de ressorts (25A,26A,27A,28A) pour l'assemblage A et de ressorts (25B, 26B, 27B, 28B) pour l'assemblage B pour appliquer une force F nécessaire pour établir le contact électrique entre chaque circuit intégré 4A et 4B et la carte de circuit imprimé 2. Dans l'exemple illustré, les ressorts (25A,26A,27A,28A) de l'assemblage A et les ressorts (25B, 26B, 27B, 28B) de
20 l'assemblage B prennent appui sur la plaque respective 24A et 24B. De préférence, Les colonnettes 16-19 sont équipées de ressorts de même coefficient de raideur K pour exercer une pression uniforme. La tête de chaque vis 20A-23A et 20B-23B, lors du vissage, comprime, éventuellement par l'intermédiaire d'une rondelle, le ressort respectif pour entraîner dans son
25 mouvement le circuit intégré respectif 4A,4B pour sa connexion sur la carte de circuit imprimé 2. Le dévissage de chaque vis 20A-23A et 20B-23B a pour effet aussi de décompresser le ressort respectif (25A,26A,27A,28A) et (25B, 26B, 27B, 28B) pour déconnecter le circuit intégré respectif 4A et 4B de la carte de circuit imprimé 2.

30 Dans notre exemple de réalisation, la longueur choisie de la vis est telle qu'une fois le ressort décompressé, la vis respective reste toujours engagée dans le taraudage de la colonnette respective.

- Les ressorts (25A,26A,27A,28A) et (25B, 26B, 27B, 28B) ne prennent pas appui sur les radiateurs car la pression appliquée nécessaire pour assurer un bon contact électrique des contacts est différente de la pression nécessaire à un bon contact thermique entre un circuit intégré 4A et 4B et le radiateur respectif 5A et 5B. Une solution consiste à lier ces deux composants (radiateur et plaque), par exemple, par l'intermédiaire d'au moins un clip de torsion respectif 34A et 34B. Un clip de torsion est représenté à la figure 3. Un clip de torsion a pour fonction d'appliquer une force indépendante de la force de pression F à appliquer pour les contacts électriques. Ceci constitue un moyen pour rendre indépendant différentes forces de pression à appliquer. Chaque clip de torsion 34A et 34B prend appui par ses deux extrémités sur une surface d'appui du radiateur respectif 5A et 5B et par son corps sur une surface d'appui opposée de la plaque.
- La figure 4 représente une vue de dessus de l'assemblage A. Sur cette figure, on peut voir le radiateur 5A, les encoches 7A-9A pratiquées dans le radiateur plus larges que les colonnettes et les ressorts, les têtes des vis 20A-23A, la plaque 24A et le clip de torsion 34A prenant en sandwich le radiateur 5A et la plaque 24A.
- Par précaution, les circuits intégrés 4A et 4B sont montés l'un après l'autre. Le montage du premier circuit intégré 4A est réalisé par l'intermédiaire d'une cale qui permet de remplacer le deuxième assemblage qui n'est pas encore monté. Cette cale est représentative de l'épaisseur d'un assemblage.
- Après avoir monté le premier circuit intégré 4A, on retire la cale. Les colonnettes pouvant se déplacer perpendiculairement à la carte de circuit imprimé, le montage du deuxième circuit intégré 4B sur l'autre face de la carte de circuit imprimé est réalisé par l'intermédiaire d'un outillage 35. La figure 5 est une vue d'un exemple de réalisation d'un tel outillage.
- Dans notre exemple de réalisation, cet outillage 35 est un boîtier parallélépipédique dont une de ses deux faces opposées est ouverte. La face pleine est constituée d'une plaque portant quatre arbres 29-30, chaque arbre étant entouré d'un ressort respectif, dont deux sont visibles sur la figure 5, à

savoir les ressorts 31-32, de coefficient de raideur K' inférieur ou égal au coefficient de raideur K des ressorts (25A,26A,27A,28A) et (25B, 26B, 27B, 28B). Chaque arbre guide le ressort respectif dans son mouvement et a une longueur inférieure à celle d'un ressort 31-32.

5 Lors du montage, ou du démontage suivi d'un remontage, de ce deuxième circuit intégré 4B, on place le boîtier, par exemple sur un support horizontal, les arbres 29-30 étant dirigés vers le haut. On place la carte de circuit imprimé 2 sur ce boîtier de façon à introduire l'assemblage A réalisé dans le boîtier, les axes des colonnettes 16-19 coïncidant avec les axes des arbres 29-30 du boîtier 35.

10 De préférence, le boîtier 35 est fixé à la carte de circuit imprimé pour une meilleure manipulation. Le mode de fixation est arbitraire.

Les ressorts 31-32 du boîtier 35 entrent en contact avec les têtes des vis (20A-23A) de l'assemblage A. Dans le boîtier 35, chaque ressort 31-32 exerce une force compensant le poids de cet assemblage, empêchant tout mouvement de
15 translation des colonnettes 16-19 perpendiculairement à la carte de circuit imprimé 2.

L'empilement est symétrique de chaque côté de la carte de circuit imprimé. Lors du montage de l'assemblage B, les colonnettes étant bloquées en rotation et en translation, le vissage ou le dévissage s'effectue sans problème.

20

Considérons que l'assemblage A soit dans la le boîtier dans la même position que décrite précédemment et que l'assemblage B soit réalisé totalement. Si, on souhaite à nouveau démonter l'assemblage B, on retire les vis 20B-23B. Lors du retrait des vis de l'assemblage B, bien que les ressorts de l'assemblage B se
25 décompressent, le boîtier quant à lui maintient une pression suffisante sur les ressorts de l'assemblage A assurant un bon contact électrique du circuit intégré 4A sur la carte de circuit imprimé 2.

Les ressorts du boîtier permettent de décompresser les ressorts (25A,26A,27A,28A) et (25B, 26B, 27B, 28B) des deux côtés de la carte de circuit
30 imprimé 2. L'opération de dévissage, par exemple des vis 20B-23B, sur un côté de la carte de circuit imprimé décomprime les ressorts respectifs 25B-28B de l'assemblage B ainsi que les ressorts 25A-28A de l'assemblage A. Les ressorts du boîtier assure donc l'égalité des pressions des 2 cotés du circuit imprimé

pendant une période de temps. De préférence, le coefficient de raideur des ressorts du boîtier sont choisis de telle façon que, lorsque les forces s'annulent et qu'il y a équilibre, le contact électrique du circuit intégré 4A soit suffisant.

Le résultat des opérations précédentes aboutit à l'assemblage visible sur la figure 6 représentant l'assemblage réalisé.

5 Le procédé de montage d'un circuit intégré 4A ou 4B, à partir d'une carte de circuit imprimé 2 vierge de composants, peut s'effectuer en plusieurs étapes. A noter que le sens d'exécution des étapes est tout à fait arbitraire. Le sens d'exécution choisi est celui qui paraît le plus approprié et le plus aisé pour un homme du métier.

10 Considérons que l'on veuille monter le circuit intégré 4A et ensuite le circuit intégré 4B.

15 Etape E1

Une étape préliminaire consiste à insérer, à travers les trous 11-14 prévus à cet effet dans le circuit imprimé 2, et du côté opposé de la carte de circuit imprimé sur laquelle on souhaite monter le circuit intégré 4A, une cale centrale. Cette cale est équivalente en dimension à une plaque 24A ou 24B mais avec une épaisseur représentative de l'épaisseur d'un assemblage. On place les ressorts 20 autour des colonnettes et on presse la cale contre le carte de circuit imprimé 2 par l'intermédiaire des vis 20B-23B.

Etape E2

25 Une deuxième étape consiste à placer l'interposeur 3A sur la carte de circuit imprimé 2 de telle façon que les contacts électriques coïncident.

Etape E3

30 Une troisième étape consiste à poser le circuit intégré 4A sur l'interposeur 3A de telle façon que les broches du circuit 4A coïncident avec les contacts électriques de l'interposeur 3A.

Etape E4

De préférence, préalablement à l'application d'une pression par l'intermédiaire de la plaque 24A, et de façon à assurer un montage plus aisé, on réalise les deux sous-étapes suivantes:

- On pose l'isolant électrique 33A sur le circuit intégré 4A de façon à isoler
5 électriquement la plaque 24A du circuit intégré 4A.
- On pose le joint thermique 6A

Le sens d'exécution de ces 2 sous-étapes est indifférent.

Etape E5

- 10 Une cinquième étape consiste à poser la plaque 24A sur les éléments empilés lors des étapes E2 à E4. La plaque 24A est guidée par l'intermédiaire de ses trous par les colonnettes 16-19.

Etape E6

- 15 Une sixième étape consiste à insérer un ressort 25A-26A sur chaque colonnette 16-19.

Etape E7

- 20 Une septième étape consiste à poser le radiateur 5A en laissant passer les colonnettes et ressorts dans les encoches 7A-10A du radiateur prévues à cet effet.

Etape E8

- 25 Lorsque l'empilage est réalisé, une huitième étape consiste à visser les vis 20A-23A sur les colonnettes respectives 16-19 pour réaliser une pression de façon à ce que les différents contacts électriques s'établissent.

A ce stade, le circuit intégré 4A est monté sur la carte de circuit imprimé 2

Etape E9

- 30 Ensuite, on place le montage A réalisé dans le boîtier 35 de telle façon que les ressorts 31-32 du boîtier de maintien entrent en contact avec les têtes des vis de l'assemblage A.

Etape E10

L'étape suivante consiste à retirer la cale insérée à l'étape E1. Lors du retrait de la cale, les ressorts du boîtier 35 exercent une force compensant le poids de l'assemblage A dans le boîtier 35 et empêche ainsi aux colonnettes et à l'assemblage A de se déplacer perpendiculairement au plan de la carte de circuit imprimé.

Il reste alors à monter le deuxième circuit intégré 4B sur la face de la carte de circuit imprimé sur laquelle s'étendent les colonnettes et à réaliser de nouveau le montage décrit conformément aux étapes E2 à E8.

Considérons maintenant que les deux circuit intégré 4A et 4B sont fixés à la carte de circuit imprimé 2 et que l'on veuille démonter le circuit intégré 4B.

Pour une intervention de démontage, suivi d'un remontage d'un circuit intégré, sur une carte de circuit imprimé déjà équipée de circuits intégrés LGA des 2 cotés, on effectue les opérations suivantes :

Etape F1

On place l'assemblage A dans l'outillage de telle façon que les ressorts 31,32 de celui-ci entrent en contact avec les têtes des vis de l'assemblage A.

Etape F2

On dévisse ensuite les vis 20B-23B de façon à libérer la pression des ressorts respectifs 25B-28B. A la fin de l'opération les ressorts 31,32 du boîtier exercent une force compensant le poids de l'assemblage A dans le boîtier 35 et empêche ainsi aux colonnettes et à l'assemblage A de se déplacer perpendiculairement au plan de la carte de circuit imprimé.

Etape F3:

On retire successivement tous les élément empilés de l'assemblage B (radiateur, plaque, interposeur, etc.).

Etape F4:

L'étape suivante consiste à remonter le deuxième circuit intégré 4B sur la face de la carte de circuit imprimé sur laquelle s'étendent les colonnettes et à réaliser de nouveau le montage décrit conformément aux étapes E2 à E8.

5

D'une manière générale, l'invention se rapporte à un dispositif 1 pour la fixation d'au moins deux composants électriques 4A et 4B sur une carte de circuit imprimé 2, la carte 2 comprenant des plages de connexion sur ses deux faces, caractérisé en ce que la carte 2 est traversée par des ouvertures 11-14 pour
10 recevoir des moyens de fixation qui s'étendent au travers de la carte de circuit imprimé pour fixer les composants électriques 4A,4B sur des faces opposées en regard de la carte. On a vu que les moyens de fixations exercent des pressions égales de part et d'autre de la carte de circuit imprimé (2).

Dans notre exemple de réalisation, les moyens de fixation sont des colonnettes
15 16-19, chaque colonnette comprenant en ses deux extrémités une partie taraudée propre à recevoir une vis pour les composants électriques 4A,4B sur des faces opposées de la carte de circuit imprimé. On a vu que l'utilisation de colonnettes ne constitue qu'un mode de réalisation préféré de l'invention, d'autres moyens de fixation n'utilisant pas de vis pouvant tout à fait être
20 envisageable.

La fixation étant symétrique, et la fixation s'effectuant par l'intermédiaire de vis, il est nécessaire d'empêcher tout mouvement de rotation des colonnettes lors du vissage ou du dévissage. Une solution possible consiste à utiliser une plaque 8 de chaque côté de la carte de circuit imprimé, ladite plaque 8 comprenant des
25 encoches traversées par les colonnettes, le profil des trous et des colonnettes empêchant tout mouvement de rotation des colonnettes pour le montage ou le démontage.

On a vu aussi que la connexion électrique doit être réalisée avec beaucoup de précision. Dans notre exemple de réalisation, on a choisi d'utiliser, de chaque
30 côté de la carte de circuit imprimé 2, des ressorts 25A-28A et 25B-28B s'intercalent entre la tête de chaque vis respective 20A-23A et 20B-23B et la plaque respective 24A,24B, l'une des extrémités du ressort prenant appui sur la plaque respective 24A,24B. De préférence, de chaque côté de la carte de circuit

imprimé, chaque colonnette 16-19 est équipée d'un ressort de même coefficient de raideur pour exercer une pression uniforme propre à établir le contact électrique entre chaque composant électrique 4A,4B et la carte de circuit imprimée 2.

- 5 On vu aussi que différentes forces de pression doivent être appliquées à certains éléments d'un assemblage. Dans notre exemple, de chaque côté de la carte de circuit imprimé 2, un radiateur 5A et 5B est monté sur la plaque respective 24A et 24B, et en ce qu'un clip de torsion 27A,27B relie le radiateur 5A,5B et la plaque 24A,24B respectives pour exercer sur cet ensemble une force de pression indépendante de la force de pression produite par les ressorts.

10 On a vu aussi que la présente invention est tout à fait adapté à des circuits intégrés dont le contact électrique sur la carte de circuit imprimé s'effectue par pression.

- 15 Le montage ou le démontage des assemblages nécessite l'utilisation d'un outillage particulier. Cet Outillage 35 comprend des moyens pour exercer une pression sur un premier composant électrique 4A fixé sur une première face de la carte de circuit imprimé, de façon à monter ou démonter un deuxième composant électrique 4B sur la face en regard de la carte de circuit imprimé 2.

- 20 Dans notre exemple de réalisation, on a les moyens pour exercer une pression sont des ressorts (31,32) dont l'axe coïncide avec l'axe des colonnettes (16-19).

- 25 On s'aperçoit donc que la présente invention offre de nombreux avantages. Le dispositif de l'invention autorise le montage de circuits intégrés sur deux côtés opposés en regard de la carte de circuit imprimé tout en assurant un montage et démontage indépendant de chacun des deux circuits intégrés grâce à l'outillage 35. Le passage des colonnettes au travers de la carte de circuit imprimé évite d'utiliser des écrous ou des inserts. Ainsi, On minimise ainsi les zones interdites au routage dans la zone proche du trou. De plus, on voit bien que l'utilisation conjointe des colonnettes et d'une plaque permet d'appliquer une pression
- 30 nécessaire à un bon contact électrique symétrique des deux côtés de la carte de circuit imprimé lors des opérations de montage et de démontage.

Revendications

- 1- Dispositif (1) pour la fixation d'au moins deux composants électriques (4A,4B) sur une carte de circuit imprimé (2), la carte (2) comprenant des plages de connexion sur ses deux faces, caractérisé en ce que la carte (2) est traversée par des ouvertures (11-14) pour recevoir des moyens de fixation qui s'étendent au travers de la carte de circuit imprimé pour fixer les composants électriques (4A,4B) sur des faces opposées en regard de la carte.
- 2 Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de fixations exercent des pressions égales de part et d'autre de la carte de circuit imprimé (2).
- 3- Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de fixation sont des colonnettes (16-19), chaque colonnette comprenant en ses deux extrémités une partie taraudée propre à recevoir une vis pour fixer les circuits intégrés (4A,4B).
- 4- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend une plaque (8) de chaque côté de la carte de circuit imprimé, ladite plaque (8) comprenant des encoches traversées par les colonnettes, le profil des trous et des colonnettes empêchant tout mouvement de rotation des colonnettes pour le montage ou le démontage.
- 5- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que, de chaque côté de la carte de circuit imprimé (2), des ressorts (25A,26A) et (25B-28B) s'intercalent entre la tête de chaque vis respective (20A-23A) et (20B-23B) et la plaque respective (24A,24B), l'une des extrémités du ressort prenant appui sur la plaque respective (24A,24B).
- 6- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, de chaque côté de la carte de circuit imprimé, chaque colonnette (16-19) est équipée d'un ressort de même coefficient de raideur pour exercer une pression

uniforme propre à établir le contact électrique entre chaque composant électrique (4A,4B) et la carte de circuit imprimée (2).

5 7- Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, de chaque côté de la carte de circuit imprimé 2, un radiateur (5A et 5B) est monté sur la plaque respective (24A,24B), et en ce qu'un clip de torsion (27A,27B) relie le radiateur (5A,5B) et la plaque (24A,24B) respectives pour exercer sur cet ensemble une force de pression indépendante de la force de pression produite par les ressorts.

10

8- Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le composant électrique est un circuit intégré dont le contact électrique sur la carte de circuit imprimé s'effectue par pression.

15 9- Outillage (35) pour monter ou démonter un composant électrique fixé à une carte de circuit imprimé tel que défini dans l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour exercer une pression sur un premier composant électrique (4A) fixé sur une première face de la carte de circuit imprimé, de façon à monter ou démonter un deuxième composant
20 électrique (4B) sur la face en regard de la carte de circuit imprimé (2).

10- Outillage (35) selon la revendication 9 caractérisé en ce que les moyens pour exercer une pression sont des ressorts (31,32) dont l'axe coïncide avec l'axe des colonnettes (16-19).

25

Abrégé

La présente invention a pour objet un dispositif (1) pour la fixation d'au moins deux composants électriques (4A,4B) sur une carte de circuit imprimé (2), la
5 carte (2) comprenant des plages de connexion sur ses deux faces. Selon l'invention, la carte (2) est traversée par des ouvertures (11-14) pour recevoir des moyens de fixation qui s'étendent au travers de la carte de circuit imprimé pour fixer les composants électriques (4A,4B) sur des faces opposées en regard de la carte. L'invention a aussi pour objet l'outillage (35) pour monter ou démonter un
10 composant électrique fixé à une carte de circuit imprimé tel que précédemment. Cet outillage comprend des moyens pour exercer une pression sur un premier composant électrique (4A) fixé sur une première face de la carte de circuit imprimé, de façon à monter ou démonter un deuxième composant électrique (4B) sur la face en regard de la carte de circuit imprimé (2).

15

Figure 1.